



A CULTURA INDÍGENA NO ENSINO DE QUÍMICA: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

INDIGENOUS CULTURE IN TEACHING CHEMISTRY: A PROPOSAL FOR TEACHING SEQUENCE

Isabela Lira Anesio  

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

✉ isabelaanesio@gmail.com

Mikeas Silva de Lima  

Universidade de São Paulo (USP)

✉ gmikeas@usp.br

Fellipe Freire Santos Farias  

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

✉ fellipefreire@hotmail.com

Cláudia de Figueiredo Braga  

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

✉ claudia@quimica.ufpb.br

RESUMO: Dentro do que prevê a Lei 11.645/08, sobre o ensino da história e cultura afro-brasileira e indígena, esta última é apresentada neste trabalho como uma temática contextualizada em uma sequência didática para o ensino de Química Orgânica aplicada em duas turmas do ensino médio de uma escola pública brasileira. A proposta está relacionada ainda ao conceito da escola multicultural, que busca utilizar saberes populares correlacionados aos saberes científicos e trazer reflexões acerca da literatura envolvida no tema. A sequência didática prevê a conexão de aspectos da cultura indígena com conteúdos de Química Orgânica (propriedades de compostos orgânicos, e.g. ponto de fusão e ebulição, solubilidade, entre outros), por meio da utilização de recursos audiovisuais, textuais e experimentação. A partir de um questionário auto avaliativo, foram analisadas as habilidades desenvolvidas pelos estudantes, conforme os níveis do domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom. Foi possível perceber que o conjunto de atividades alcançou os objetivos de ensino almejados de acordo com o domínio cognitivo, revelando-se serem motivadoras e significantes para utilização em sala de aula. Os resultados demonstraram ainda a eficácia da sequência didática para a interação dos saberes populares com o ensino do conhecimento científico aplicado.

PALAVRAS-CHAVE: Sequência Didática. Cultura Indígena. Escola Multicultural. Taxonomia de Bloom.

ABSTRACT: Within the provisions of Brazilian Law 11.645/08, regarding teaching of Afro-Brazilian and indigenous history and culture, the indigenous culture is presented in this work as a contextualized thematic in a teaching sequence of Organic Chemistry, applied in two high school classes of a Brazilian public school. The proposal is also related to the concept of multicultural school, which seeks to use popular knowledge associated with scientific knowledge and to shed some light on the literature involved in the theme. The teaching sequence foresees connection of aspects of indigenous culture related to organic chemistry contents (properties of organic compounds, e.g. melting and boiling point, solubility, etc.), by audio-visual, textual and experimentation resources. Based on a self-assessment survey, the skills developed by the students were analyzed according to the levels of the cognitive domain of Bloom's Taxonomy. As results, the teaching sequence achieved the desired teaching objectives within the cognitive domain, proving to be motivating and significant for use in the classroom. The results also demonstrated effectiveness of the didactic sequence for the association of popular knowledge and teaching applied scientific knowledge.

KEY WORDS: Teaching Sequence. Indigenous Culture. Multicultural School. Bloom's Taxonomy.

Introdução

Ao reunir diversos tipos de grupos de uma forma multicultural, a escola é um lugar onde as diferenças podem ser percebidas, possibilitando aos estudantes um convívio com a pluralidade, bem como oportunidades de aprender com o próximo, independentemente de sua origem, crença ou raça. A partir de uma educação democrática, em que cada diferença seja respeitada, é que se pode construir uma sociedade igualitária, o que estimula ainda mais a necessidade de reformular metodologias de ensino, para que sejam valorizadas e preservadas questões étnico-raciais (Bragança, 2009; Moreira, 2012).

A importância de preservar a história e os costumes que construíram o Brasil levou a Lei de Diretrizes e Bases (Lei 9.394/96 – Brasil, 1996) a acrescentar a Lei 11.645/2008 (Brasil, 2008), que prevê o ensino da história e da cultura afro-brasileira, incluindo o ensino da história e da cultura dos povos indígenas que povoam o Brasil. Esta Lei é fruto de lutas e movimentos sociais, refletindo e reforçando a necessidade de trabalhar a interculturalidade dentro da escola e do plano pedagógico, buscando promover uma formação sociocultural por meio de conhecimentos que enaltecem a pluralidade de raças que o nosso país tem (Goularte & Melo, 2013; Rodrigues & Barbalho, 2016; Melo, 2017).

Nesta perspectiva, dentre as competências gerais da educação propostas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), destaca-se aquela referente à valorização e articulação de “conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva” (Brasil, 2018, p. 9), o que pode favorecer o desenvolvimento de atitudes e valores sociais e a construção de conhecimentos articulados.

A promoção desta competência no ensino de Química ocorre durante a construção de relações entre os conhecimentos científicos e a vida cotidiana, mostrando que os conceitos abordados em sala de aula, que podem não ter significado para os estudantes, fazem parte do que eles conhecem como tecnologia e inovação, assim, promovendo o interesse em participar ativamente das questões sociais, científicas, culturais e tecnológicas que fazem parte das suas vidas (Borges, 2012). Neste contexto, o professor é o agente responsável por transformar o ensino baseado em ideias que já vêm prontas e são repassadas como verdades sem discussão, para aquele que utiliza de métodos e formas de ensinar inovadoras como princípios básicos de uma prática pedagógica de excelência (Franco, 2016).

Visando o alcance dos objetivos de ensino mencionados, a contextualização se tornou um parâmetro indispensável na construção de metodologias para o ensino de Química, pois leva a elaboração de conceitos específicos por meio de um julgamento das informações cotidianas. Isso promove a construção de um pensamento crítico no estudante, fazendo com que ele desenvolva a capacidade de não apenas decorar mecanicamente conceitos vazios, mas de pensar, interpretar e avaliar dilemas, argumentá-los e resolvê-los (Sousa, Rocha & Garcia, 2012).

A partir disso, novas metodologias de ensino vêm ganhando atenção de pesquisas em Ensino de Ciências, com destaque para aquelas que são desenvolvidas levando em conta o estudo dos saberes populares, nos quais a multiculturalidade é o fator principal para aproximar o conhecimento científico do conhecimento empírico, levados à sala de aula e vão se tornando saberes escolares, e assim, possibilitam uma maior compreensão dos estudantes acerca dos conteúdos (Chassot, 2008; Regiani & Di Deus, 2013; Xavier & Flôr, 2015; Kundlatsch & Silveira, 2018; Xavier *et al.*, 2021). Isso torna o aprender estimulante, pois dá forma ao conteúdo, mostrando que a Química não se trata apenas de memorização, cálculos ou conceitos aleatórios que são levados para dentro da sala de aula, ou seja, atua quebrando as barreiras teórico-práticas e passa a fazer sentido aos estudantes (Pinheiro *et al.*, 2007).

Kundlatsch e Silveira (2018) apresentaram os resultados de uma oficina com a abordagem da cultura indígena para estudantes do ensino médio, relacionando estudos químicos sociais e culturais. De acordo com as autoras, ainda há uma visão repleta de estereótipos quanto à realidade indígena, o que enfatiza a necessidade da incorporação dessa cultura em práticas pedagógicas sob uma perspectiva crítica, levando em conta os anseios da interculturalidade prevista para o ensino.

Nesta direção, o presente trabalho tem como objetivo relatar a elaboração e aplicação de atividades didáticas junto a turmas de ensino médio de uma escola pública localizada no interior da Paraíba, de maneira que os estudantes fossem direcionados a relacionar os conhecimentos empíricos adquiridos ao longo do tempo pela comunidade indígena da região com os conhecimentos científicos abordados na Química Orgânica. As atividades propostas vão ao encontro da Lei supracitada, que prevê a inserção de conhecimentos da história e da cultura indígena como um dos temas transversais a ser trabalhado na escola e advém da importância de inserir a multiculturalidade no contexto escolar em que a comunidade está localizada, modificando o impacto que determinados conhecimentos científicos podem trazer ao serem conhecidos pelos estudantes.

A Cultura Indígena na Escola Multicultural

Cada escola está inserida em um contexto sociocultural intrínseco, assim como cada sala de aula dentro de uma escola. O maior desafio para o professor é superar as dificuldades de saber lidar com diferentes situações e saber encaixar-se coesa e coerentemente em cada uma delas, para que ele possa livre e fluentemente exercer sua função, preparando os estudantes para se tornarem cidadãos ativos e participantes na família, no trabalho, nas associações de classe, na vida cultural e política (Bezerra & Ribeiro, 2009).

Como cita Bezerra e Ribeiro (2009), deve-se pensar na escola como um local que é construído a partir de um conjunto de identidades culturais, ou seja, essa diversidade é essencial na elaboração de estratégias didáticas que caminham para um melhor aproveitamento dos conteúdos e do crescimento dos estudantes. Apesar de ser uma realidade, não é fácil educar lidando com culturas diversas.

Deste modo, os saberes sociais e culturais são dois dos principais fatores que servem como base para o desenvolvimento de metodologias que relacionam inúmeros conhecimentos transversais previstos ainda nas Diretrizes Curriculares Nacionais de Educação (Brasil, 2009) e se figuram, atualmente, também na BNCC (Brasil, 2018). Tais documentos ressaltam a necessidade de promover temas que possibilitem ampliar os horizontes da mente do estudante para além do conteúdo, tornando a experiência escolar prazerosa e significativa e dando ao professor um verdadeiro papel de formador de seres críticos e cidadãos que convivem em sociedade com sinergia.

Tratar o estudante que está presente numa comunidade, onde muitas vezes predomina o preconceito e a discriminação pela presença dos diferentes tipos de cultura, de forma igualitária e flexível, respeitando seus conhecimentos prévios, é um desafio. No entanto, seus frutos remetem a construção de um saber muito além de científico e histórico-social, que incentiva à formação do cidadão com noções de caráter, solidariedade, empatia, amor ao próximo e igualdade.

Tais mudanças se fazem necessárias e urgentes na escola, e, na perspectiva de Zanin e Kaczmarek (2015), para desenvolvê-las é preciso realizar adaptações em currículos, inserindo a importância de trabalhar essa temática e, ainda mais, preparar docentes que estejam capacitados e motivados a levar projetos da temática adiante, e que consigam lidar com a complexidade de trabalhar com

as questões sociais, étnicas e culturais, fundamentando o conhecimento em respostas que vão além do senso comum.

O Brasil pode ser considerado, pela história de sua colonização, um país que compreende diversas culturas, as quais contribuíram ao longo dos anos nas mais distintas vertentes, como culinária, medicina, dentre outros. Uma das culturas que mais contribuíram para o crescimento e conhecimento nas mais diversas áreas foi a indígena, que estava presente mesmo antes dele se tornar um país e permanece viva até hoje. Por exemplo, na culinária, atualmente é bastante consumido pratos à base de farinha de mandioca, como a tapioca e o consumo de açaí, que é difundida no mundo como comida típica brasileira, e é de origem indígena. Nomes comuns brasileiros, tanto nomes próprios quanto de cidades e ruas são de origem indígena, *e.g.* Cauã, Caíque, Tainá, Xingu, Macapá, entre outros.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) mostram que o Brasil é o segundo maior país com pessoas negras do mundo e que a população indígena é contabilizada em 818 mil pessoas. Apesar da contribuição desta população ser considerável em todos os estados brasileiros, a maior população de indígenas se encontra no Norte e Nordeste do país. Isso é o que o torna um país rico em miscigenação de povos e comunidades que convivem entre si, mas que muitas vezes não conhecem as diferentes contribuições e conhecimentos que essas culturas trazem em sua História.

É notável a riqueza de cultura (arte, dança, culinária, etc.) nas comunidades indígenas da América do Sul, com práticas que foram sendo desenvolvidas e repassadas ao longo do tempo pela herança forte que os antepassados deixaram ao partir. Costumes como o modo de se comportar, de tratar os animais e de curar doenças são bem característicos nessas comunidades e podemos dizer que no âmbito de práticas que envolvem a Química, os indígenas demonstraram uma competência extraordinária em dominar “métodos” de manipulação para descoberta de plantas, por exemplo, que possuem efeito fitoterápico.

Suas descobertas trouxeram benefícios no tratamento de doenças, que até mesmo pesquisadores renomados encontraram dificuldades de encontrar tratamentos, mostrando que eles têm uma capacidade tecnológica de observar, analisar e diagnosticar, habilidades consideradas muitas vezes como senso comum primitivo (Wartha, Silva & Bejarano, 2013).

É possível listar uma quantidade considerável de descobertas que só foram feitas devido à capacidade de observação das comunidades indígenas, como por exemplo, a malária que veio para o continente americano junto com os navios negreiros por não ter sido tratada na Europa com eficácia. Foi somente aqui, no Brasil, que os indígenas começaram a tratar seus sintomas com o extrato da casca de chinchona (ou cinchona), quando mais tarde foi isolada a quinina, que foi transformada em um fármaco (Balick & Cox, 2005). Como ressalta Castro (2013), o conhecimento adquirido foi baseado na observação da natureza e seu ciclo, indicando o que é traz malefícios e benefícios, dependendo das perspectivas.

Esses testes eram feitos com base nas observações realizadas na mata, durante as caçadas por alimento, nas quais eles observavam como os animais usavam determinada planta. O conhecimento foi construído também a partir de comparações entre os formatos e as cores de plantas com as doenças que elas tratavam, de maneira que testes empíricos eram realizados na busca pela certeza de que a planta realmente servia como cura, transformando-a em um remédio para a aldeia. Ou seja, diferente do que muitos pensam, essas descobertas não são feitas ao acaso e sem precedentes, existe uma maneira ímpar de identificar e classificar plantas. Cada doença tem uma característica específica que pode ser comparada à planta que a trata, servindo como norteador do seu processo de pesquisa (Gaudêncio, Rodrigues & Martins, 2020). Neste contexto, destaca-se a utilização do urucum pela comunidade indígena Potiguara da Paraíba. Os frutos deste arbusto podem ser visualizados na Figura 1.

Figura 1. Fruto urucum.



Fonte: autores.

Cientificamente conhecido como *Bixa orellana L.*, a planta pertence à classe *dicotyledoneae*, família *Bixaceae* e gênero *Bixa*. A principal característica dessa classe é possuir sementes contendo dois ou mais cotilédones, que são as primeiras folhas que aparecem nas sementes quando se inicia o seu desenvolvimento. No caso do urucum, suas sementes possuem uma casca contendo uma substância vermelha denominada bixina, que vem da língua indígena, e significa vermelho (Filgueiras & Peixoto, 2002; Fabri & Teramoto, 2015; Miranda, Nery & Ventrella, 2017).

A bixina é utilizada como matéria prima para produção de corantes corporais e alimentícios. Seu extrato é obtido por meio da maceração das sementes, para obtenção de um pó vermelho. Utilizado na produção de tinta, o pó é misturado com água, formando uma pasta que fica apurando durante alguns dias. Hoje em dia, o pó é ainda largamente utilizado como corante natural, na forma de colorau ou colorífico (mistura de urucum e fubá), o qual é empregado para realçar a cor de alimentos (Jesus, Lopes & Costa, 2015).

Com base nos objetivos descritos anteriormente, a produção de tintas por indígenas em uma visão química foi abordada nas atividades didáticas elaboradas, as quais serão descritas, a seguir.

A Sequência Didática

Dando prosseguimento aos aspectos metodológicos que compõem este trabalho, foi desenvolvida uma sequência didática que visa a inserção da cultura indígena como tema gerador no ensino de Química para o ensino médio. A sequência foi dividida em 5 etapas, totalizando 10 horas/aulas, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Etapas da sequência didática aplicada.

Etapa	Atividade	Objetivo
1ª Apresentação de vídeo	Vídeo: “Potiguar: Domingo Espetacular visita a reserva indígena mais antiga do Brasil”	Apresentar aos estudantes uma visão mais geral e completa sobre a cultura dos potiguaras da região

2ª Leitura e discussão textual	Texto: <i>“Pintura Indígena Potiguara”</i>	Conhecer sobre a utilização das tintas naturais, modo de obtenção e representatividade cultural
3ª Aula conceitual	Apresentação de <i>slides</i>	Relacionar o conteúdo programático (propriedades de compostos orgânicos) com pigmentos naturais utilizados pelos indígenas
4ª Aula prática	Atividade Experimental	Abordar visão macroscópica de solubilidade, fortalecendo o conteúdo teórico
5ª Pesquisa de Opinião	Questionário Auto Avaliativo	Avaliar a metodologia proposta

Fonte: autores.

A sequência didática apresentada no Quadro 1 foi aplicada junto a 34 estudantes de duas turmas do terceiro ano do ensino médio de uma escola da rede pública, situada em uma pequena cidade do nordeste do Brasil, a cidade é circunvizinha às principais comunidades indígenas potiguares presentes no estado da Paraíba. Vale ressaltar a presença de estudantes da turma que fazem parte de comunidades indígenas. Inicialmente, os responsáveis dos estudantes foram requisitados a assinarem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A partir disso, de acordo com o Quadro 1, na primeira etapa foi apresentado um vídeo retirado do *Youtube* intitulado: *“Potiguar: Domingo Espetacular visita a reserva indígena mais antiga do Brasil”* (2014) no qual foi possível assistir a uma visita feita por um programa televisivo à tribo Potiguara localizada no litoral norte da Paraíba, cuja aldeia é próxima à comunidade escolar onde se desenvolveu o projeto. A utilização do vídeo teve como objetivo realizar uma aproximação inicial dos estudantes com a temática, e, a partir da sua discussão, obter indícios sobre os conhecimentos prévios dos estudantes sobre a mesma.

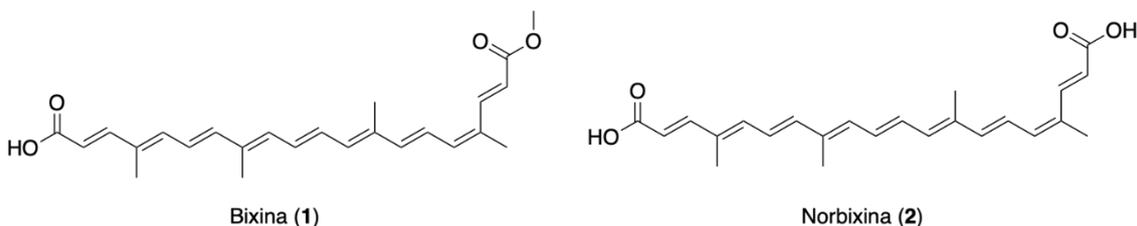
Apesar dos estudantes conhecerem algo sobre a cultura indígena potiguara, o vídeo trouxe aspectos históricos e culturais desconhecidos para a maioria, segundo relatos. Após a apresentação, foi realizado um debate e os estudantes puderam expor suas opiniões e questionamentos sobre o conteúdo do documentário, buscando compreender as relações da cultura potiguara com a comunidade local. A inserção e a interação dos indígenas com a comunidade escolar impulsionaram a abordagem da multiculturalidade das atividades.

Na segunda etapa, o texto *“Pintura Indígena Potiguara”*, retirado do site Paraíba Criativa (2016), foi lido e discutido com os estudantes. Sua escrita foi baseada no artigo de Gomes & Paiva (2016), que descreve de maneira clara e concisa a utilização das tintas e sua fabricação na comunidade indígena potiguara, ou seja, traz aspectos da identidade potiguara que são representados no ato da pintura corporal. O texto destaca que as mulheres são responsáveis pelo processo de confecção das tintas e da pintura e discute aspectos da simbologia retratada na pintura corporal e seus significados, bem como o emprego destes símbolos por instituições locais. Dessa maneira, ao colocar o conteúdo numa linguagem de fácil compreensão e instigante, o texto resgata o costume da pintura indígena e da fabricação das tintas, o que permitiu realizar a conexão da temática com os conteúdos de Química que seriam abordados nas etapas seguintes.

Dando continuidade, na terceira etapa, foi ministrada uma aula teórica (90 min), com o uso de *slides* projetados, acerca do conteúdo previsto em currículo, a saber, propriedades físicas de compostos orgânicos. Nesse contexto, foi realizada uma abordagem aos produtos naturais

empregados na pintura indígena potiguara. Assim, os tópicos solubilidade, ponto de fusão e ebulição, tipos de interações intermoleculares em solução foram relacionados aos princípios ativos presentes no urucum: bixina (1) e a norbixina (2), representados na Figura 2.

Figura 2. Estruturas dos princípios ativos do urucum: bixina (1) e norbixina (2).



Fonte: autores.

Em uma visão macroscópica, os estudantes reconheceram características e propriedades físico-químicas usuais do colorau. Algumas indagações e hipóteses foram levantadas nessa etapa. Como por exemplo, por que o colorau é solúvel em água e/ou óleo, por que ele deixa tudo avermelhado, se ele “derrete” enquanto é esquentado. Estas questões são oriundas dos conhecimentos prévios da turma e foram o mote para construção do conhecimento científico e de uma aprendizagem participativa. Os estudantes puderam conjecturar conclusões sobre as propriedades da bixina e norbixina, bem como prever o comportamento destas substâncias na presença de solventes polares e apolares, que seriam utilizados na etapa experimental.

Na quarta etapa, que se caracterizava como uma aula prática, os estudantes realizaram um experimento que punha em foco a solubilidade dos compostos orgânicos, possuindo como situação-problema a solubilidade do urucum frente a diferentes tipos de solventes. O soluto a ser analisado foi o urucum em pó, cujas sementes foram secas e trituradas previamente. Os estudantes receberam um *kit* contendo o soluto (urucum) e quatro solventes: água, querosene, óleo de cozinha e álcool, dentre outros materiais, como copos transparentes e colheres.

As duas turmas foram divididas em três grupos, de três a cinco integrantes cada. Sendo disponibilizado um roteiro experimental, o grupo deveria segui-lo, anotar suas observações e responder perguntas presentes no roteiro com base no observado e nas discussões coletivas. O procedimento realizado consistiu em numerar os recipientes, adicionar 3 g do soluto e 100 mL de cada solvente, separadamente. Em seguida, a orientação era agitar a solução, deixar em repouso e observar o comportamento do soluto em cada um dos solventes, realizando anotações no roteiro sobre a solubilidade relativa (observação qualitativa). Por fim, o roteiro trazia questões relacionando a solubilidade observada com a fórmula estrutural de cada componente do urucum (bixina e norbixina).

A aplicação desta etapa foi importante para minimizar dificuldades de compreensão pelos estudantes das propriedades físico-químicas e sua relação com a estrutura química dos compostos orgânicos. A aula experimental possibilitou aos estudantes a construção do saber a partir da conexão do macroscópico (solubilidade) com o microscópico (estrutura química).

Na última etapa foi aplicado um questionário de autoavaliação dos estudantes, com respeito ao desenvolvimento de habilidades e conhecimentos a partir das atividades propostas. Regniér (2002) expressa a importância da utilização de processos autoavaliativos na formação escolar, cujo indivíduo faz um julgamento de si mesmo e para si mesmo, da eficácia de suas ações e do seu desenvolvimento cognitivo. Além disso, a utilização de questionários de autoavaliação é uma estratégia comumente identificada na literatura (Shaw, 2021) e numa pesquisa que envolve a aplicação de um novo método, estes podem auxiliar no direcionamento e validação da proposta.

Para a construção do questionário foram utilizadas, na primeira parte, perguntas referentes a informações pessoais, como sexo e idade. Na segunda parte, foram colocadas afirmações

referentes ao desenvolvimento de habilidades pelos estudantes, a partir da aplicação da proposta, que tivessem relação com os objetivos do trabalho. Para medir o grau de satisfação em relação a cada um dos itens, foi utilizada a escala de Likert, que consiste numa escala de cinco pontos que varia de discordo totalmente (I) a concordo totalmente (V) (Nogueira, 2002). Os resultados expressos nos questionários foram analisados com base nas considerações sobre o aprendizado baseado nos domínios abordados pela Taxonomia de Bloom, a qual será elucidada neste momento.

Segundo Ferraz e Belhot (2010), em sua síntese sobre a Taxonomia de Bloom, a escolha e determinação de um método de ensino está diretamente ligada aos objetivos que o educador deseja alcançar, sendo este o primeiro passo para estruturar o processo educacional. Neste contexto, a Taxonomia de Bloom, desenvolvida originalmente em 1956 e que se renovou em 2010 (Ferraz & Belhot, 2010), vem como uma forma de estruturar os objetivos de ensino, dando a base necessária para construção dos métodos, tanto avaliativos quanto de estímulo do desenvolvimento de habilidades no estudante, classificando o aprendizado em três domínios: cognitivo, afetivo e psicomotor.

O domínio cognitivo está ligado à capacidade de aprender e inclui processos que excitam o intelecto, como assimilar conteúdos de maneira sistemática, entender e ser capaz de repassar de maneira objetiva. O domínio está dividido em níveis hierárquicos e que se constituem como alguns aspectos que a atividade didática deve contemplar e desenvolver, logo um depende do outro, sendo eles conhecimento, compreensão, aplicação, análise, síntese e avaliação. Já o afetivo está ligado aos sentimentos e emoções. Seus níveis envolvem o desenvolvimento do lado emocional como valores, comportamentos, atitudes, etc. Assim como no cognitivo, estes níveis estão listados de forma hierárquica e cada categoria depende do desempenho correto na anterior. As categorias desse domínio são: receptividade, resposta, valorização, organização e caracterização. Por fim, o psicomotor tem a ver com as aptidões físicas. Na Taxonomia de Bloom, esse domínio não possui níveis como os outros. No entanto, Ferraz e Belhot (2010) trazem alguns níveis que indicam que esse domínio foi alcançado, como: imitação, manipulação, articulação e naturalização.

A Taxonomia de Bloom pode ser empregada para uma análise de dados sistemática, como forma de avaliar o impacto da sequência didática proposta na construção de conhecimentos e habilidades, discutindo cada item (objetivo) a serem alcançados de acordo com os seus pressupostos. O questionário aplicado foi o principal instrumento avaliativo, no entanto, foram ainda considerados os relatos de sala de aula e questionamentos feitos ao longo da aplicação da metodologia.

Ressalta-se ainda que as etapas da sequência foram pensadas buscando relacioná-las com os objetivos e níveis do domínio cognitivo. O Quadro 2, a seguir, corrobora os níveis mencionados com as atividades e objetivos apresentados no Quadro 1.

Quadro 2. Respectivos objetivos traçados para cada atividade, relacionados aos níveis da Taxonomia de Bloom.

Atividade	Objetivo	Níveis do Domínio Cognitivo (Ferraz & Belhotz, 2010)
Vídeo: <i>“Potiguar: Domingo Espetacular visita a reserva indígena mais antiga do Brasil”</i>	Relacionar o senso comum dos estudantes com informações acerca da cultura dos potiguaras da região	Conhecimento: Habilidade de recordar informações e conteúdos previamente abordados como fatos, datas, palavras, hipóteses, métodos, classificações, lugares, critérios, procedimentos, etc.

Texto: “ <i>Pintura Indígena Potiguara</i> ”	Situar sobre a utilização dos pigmentos naturais, modo de obtenção e representatividade cultural	Compreensão: Habilidade de compreender, dar significado ao conteúdo e situar em um contexto sistêmico
Apresentação de <i>slides</i>	Tangenciar o conteúdo programático e pigmentos naturais	Compreensão: Habilidade de compreender e correlacionar ao conteúdo de Química
Atividade Experimental	Aplicar o conhecimento prévio à observação da visão macroscópica de solubilidade, diferenciando a solubilidades dos compostos	Aplicação: Habilidade de usar informações, métodos e conteúdos aprendidos em novas situações Análise: Habilidade de subdividir o conteúdo em partes menores com a finalidade de entender a estrutura final, como um todo
Questionário Auto Avaliativo	Avaliar e validar a metodologia proposta	Avaliação: Habilidade de julgar o valor do material (proposta, pesquisa, projeto) para um propósito específico

Fonte: autores

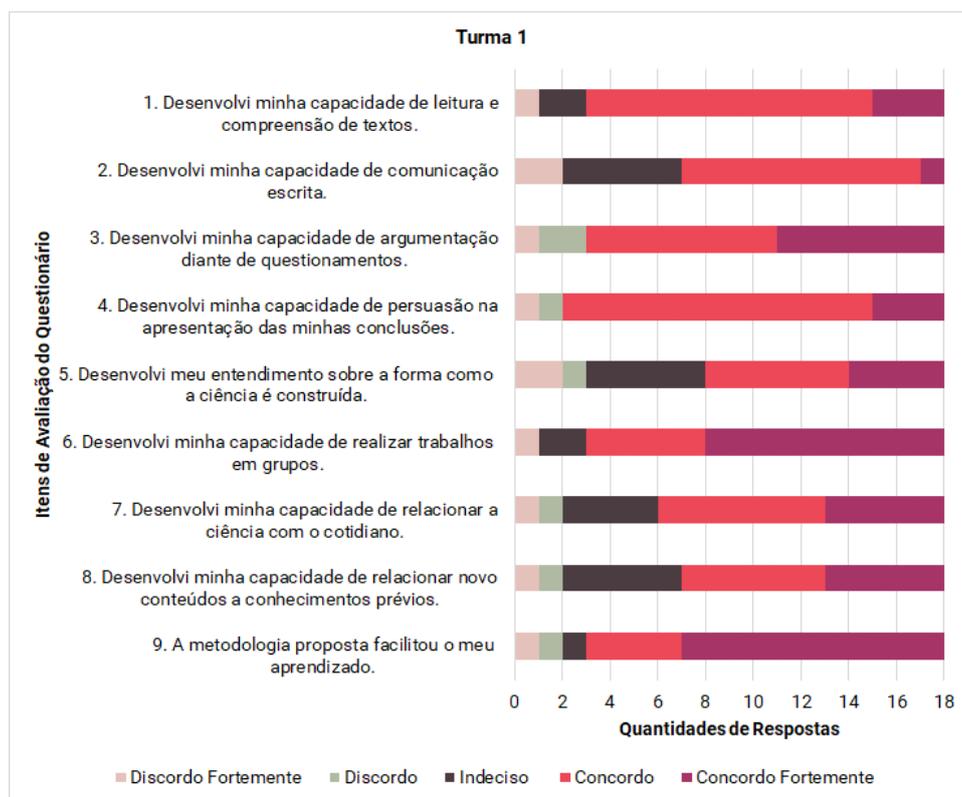
De acordo com o Quadro 2, na primeira atividade, na qual foi apresentado um vídeo aos estudantes, foram desenvolvidas habilidades relacionadas com nível cognitivo do conhecimento, em que os estudantes foram levados a relembrar alguns conhecimentos que eles já possuíam sobre a comunidade indígena próxima, favorecendo a construção do conhecimento. Assim como na primeira atividade, as outras atividades estavam relacionadas a outros níveis cognitivos de forma hierárquica, como preveem os objetivos da metodologia utilizada. A partir disso, por meio dos resultados obtidos no questionário de autoavaliação aplicados aos estudantes, analisou-se o desenvolvimento das habilidades descritas anteriormente e sua relação com as atividades propostas.

Resultados e Discussão

Como resultados iniciais, relata-se a participação entusiasmada e ativa dos estudantes, principalmente na Atividade Experimental. Houve diversos questionamentos durante as atividades da quarta etapa, que se constituíram como um momento de prática experimental, sendo esta a parte que os estudantes demonstraram maior interesse e participação.

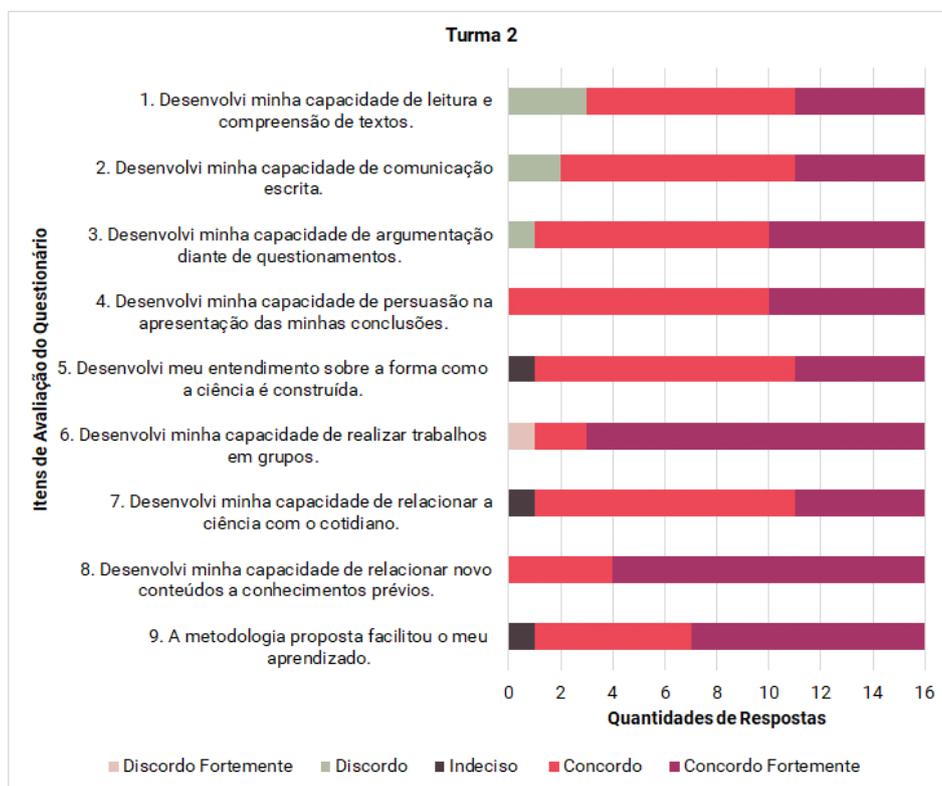
O questionário auto avaliativo foi respondido na última etapa da sequência por um total de 34 estudantes, sendo 18 na turma 1, e 16 na turma 2. Com base nos resultados, foram construídos dois gráficos (Figuras 3 e 4), que indicam o percentual de respostas dos estudantes de cada turma em escala Likert, em relação às habilidades questionadas.

Figura 3. Respostas dos estudantes da turma 1 em relação às habilidades citadas no questionário de avaliação sobre a proposta aplicada.



Fonte: autores.

Figura 4. Respostas dos estudantes da turma 1 em relação às habilidades citadas no questionário de avaliação sobre a proposta aplicada.



Fonte: autores.

A partir da análise dos gráficos, quanto ao desenvolvimento da capacidade de leitura e compreensão de textos (item 1), potencializada especialmente durante a segunda etapa da sequência didática, na turma 1, a maioria dos estudantes apresentou respostas favoráveis, aqui consideradas como concordo fortemente e concordo, e apenas um estudante (6 %) considerou a metodologia como insatisfatória para o desenvolvimento da habilidade mencionada. Na turma 2, esta porcentagem foi maior (19 %), sendo três os estudantes que marcaram a proposta como desfavorável. Este resultado indica ainda um alcance considerável do nível “compreensão” do domínio cognitivo da Taxonomia de Bloom em que, ao final de um determinado conhecimento ser transmitido, o estudante é capaz de transformar a informação e transmiti-la. Percebemos também que uma autoavaliação ainda é um instrumento avaliativo ínfimo para medir essa compreensão, outros métodos avaliativos, não considerados neste trabalho, poderiam ser adicionados para corroborar esses dados.

Analisando o item 2, que avalia a promoção da habilidade de comunicação escrita, temos que 11 estudantes da turma 1 (61%) e 14, da turma 2 (88 %) consideraram bastante favorável o uso da metodologia para o desenvolvimento desta habilidade. Este nível de aprovação está relacionado, de maneira específica, à quarta etapa da metodologia, que dentre as questões do roteiro experimental, era requisitada a construção de argumentos a favor das conclusões obtidas a partir da realização da atividade. Na ocasião, os estudantes foram levados a transformar seus conhecimentos, somados às suas observações e transmiti-los de forma escrita por meio de suas respostas às perguntas. Desenvolveu-se a capacidade de síntese e de produção do próprio conhecimento através de outros processos cognitivos, como a compreensão, que foi adquirida na segunda e terceira etapas da metodologia.

Dando continuidade, os itens 3 e 4 referem-se à capacidade de argumentação e à capacidade de imposição de ideias, respectivamente. A partir das Figuras 3 e 4, é possível observar que ambas as turmas demonstraram respostas favoráveis quanto à promoção das referidas habilidades a partir das atividades propostas, sendo 83 % e 88 % na turma 1, 94 % e 100 % na turma 2, em relação aos itens 3 e 4, respectivamente. Nesses itens percebe-se que se desenvolveu a capacidade de escrever, desenvolver, estruturar, característicos da categoria de análise, por meio da atividade desenvolvida na quarta etapa da sequência didática.

Podemos analisar de maneira mais detalhada estes itens, se levarmos em consideração as respostas dadas às questões elencadas durante a atividade experimental, na quarta etapa da sequência didática. A seguir, apresentam-se duas respostas de dois estudantes, para a pergunta “Na mistura de urucum com água observa-se uma pequena solubilização. Qual das substâncias (bixina ou norbixina) pode ter se solubilizado mais? Justifique sua resposta”. Os estudantes foram instruídos a apresentarem argumentos com bases empíricas para a justificação das respostas, baseadas principalmente pelas atividades das etapas 1–4.

“Norbixina, pois ela é mais solúvel em água” (Estudante X, Turma 1)

“A substância Norbixina é mais solúvel em água, pois ela possui um heteroátomo e também ligações de hidrogênio, portanto, é polar e se dissolve em água” (Estudante X, Turma 2)

Os trechos apresentados evidenciam diferenças no modo de se referir a aspectos científicos para embasar as respostas. Os trechos podem ainda ser observados à luz do Modelo Argumentativo de Toulmin (Toulmin, 2001), popularmente utilizado no ensino de ciências para a descrição da estrutura de argumentos (Pezarini & Maciel, 2018). Segundo o Modelo, o argumento possui uma estrutura básica composta por três elementos, sendo eles: o dado, que corresponde às informações e evidências que apoiam o segundo elemento, que é a conclusão, no entanto, tais elementos precisam estar conectados por meio de uma justificativa, o terceiro elemento. Essa estrutura básica pode ser ainda ampliada por meio do uso de *backings*, ou apoios, que são conhecimentos básicos utilizados para dar suporte à justificativa; por refutações, que se

configuram como condições nas quais a conclusão não é válida; e por qualificadores modais, que se constituem como expressões utilizadas para reforçar a conclusão ou justificativa.

A partir da observação desses elementos nos trechos apresentados, são identificados, no primeiro, apenas os três elementos da estrutura básica: o dado, implícito na pergunta, “*a substância que pode ter solubilizado mais*”; a conclusão, que seria “*norbixina*”; e a justificativa “*pois ela é mais solúvel em água*”. Já no segundo trecho, são identificados elementos que indicam uma estrutura mais ampla do argumento, a saber: dado, advindo também da pergunta; conclusão, apresentada no fragmento “*a substância Norbixina*”; justificativa “*é mais solúvel em água*”; e os apoios nos fragmentos “*pois ela possui um heteroátomo e também ligações de hidrogênio*” e “*é polar*”. Apesar das discrepâncias identificadas, a partir das atividades aplicadas, ressalta-se a promoção de um espaço para elaboração de argumentos, o que pode beneficiar a construção do conhecimento científico de forma reflexiva e autônoma (Selbach *et al.* 2021).

Para o item 5, que verificava o desenvolvimento da percepção de como a ciência é construída, com base nas Figuras 3 e 4, foi possível observar um impacto bastante positivo das atividades propostas em ambas as turmas, sendo maior na turma 2 (94 %) em relação à turma 1 (45 %). Nesta última, um total de três (17 %) apresentaram respostas desfavoráveis (discordo e discordo totalmente) e cinco (28 %) estudantes apresentaram respostas indiferentes. Relacionando esse resultado com a Taxonomia de Bloom, percebe-se que essa resposta está ligada ao conjunto de atividades do nível “compreensão”, em que a habilidade principal é compreender e dar um significado ao conteúdo. Portanto, avaliando conforme a Taxonomia de Bloom, a cada experimento da vida do estudante, é possível perceber uma maturidade no que diz respeito à relação entre os conhecimentos empíricos e científicos.

Dentre as atividades propostas, os estudantes tiveram a chance de entender como conhecimentos empíricos se transformam em conhecimentos científicos. Na terceira etapa, principalmente, foram discutidas algumas descobertas empíricas sobre princípios ativos presentes em determinadas plantas, que foram identificadas através da observação da natureza e aplicadas no cotidiano. Isto se constituiu como novidade para os estudantes, visto que eles não tinham ideia de que, por exemplo, o ácido acetilsalicílico (AAS) era uma molécula encontrada numa planta, e que, o manuseio desta e uso no tratamento de doenças foi feita empiricamente por povos indígenas (Morais *et al.* 2005). Relatos feitos durante o debate mostraram que os estudantes foram levados a se aproximar da construção da ciência, enxergando-a como algo possível de ser feito por “pessoas comuns”, mudando sua ideia contrária de que ciência é feita apenas por pessoas com conhecimento elevado, que passaram pela academia.

No item 6, que se refere à habilidade de trabalhar em grupo, foram notados resultados positivos em ambas as turmas, sendo encontradas frequências nos valores de 83 % e 94 %, nas turmas 1 e 2, respectivamente, o que indica que os estudantes perceberam o desenvolvimento da habilidade mencionada durante a aplicação da sequência didática. Na etapa experimental eles foram levados a promover discussões entre si, a tomar decisões em conjunto, e dividir tarefas do processo.

Para a habilidade de relacionar a ciência com o cotidiano, as respostas oferecidas pelos estudantes ao item 7 se mostraram favoráveis, com frequências de 67 % e 93 % nas turmas 1 e 2, respectivamente. Aqui percebe-se que esse item se relaciona com a Taxonomia de Bloom por meio do nível de aplicação, em que a ciência “abstrata” ganha significado com atividades e conhecimentos práticos, que fazem parte do cotidiano dos estudantes.

Em relação ao desenvolvimento da habilidade de relacionar conhecimentos prévios a novos conteúdos (item 8), de acordo com as Figura 3 e 4, foi possível observar respostas 100 % favoráveis na turma 2, e 62 % de respostas positivas na turma 1. Este item se relaciona, especialmente, com a temática abordada durante a sequência didática, e põe em evidência o nível cognitivo de compreensão da Taxonomia de Bloom, no qual o estudante desenvolve a habilidade de compreender e dar significado ao conteúdo.

Em resumo, foi observado que todos os itens avaliados pelos estudantes tiveram resultados predominantemente favoráveis, e dessa forma, demonstra as possibilidades da metodologia para o desenvolvimento das habilidades identificadas nas Figuras 3 e 4. O envolvimento, tanto direto quanto indireto, dos estudantes com a temática, seus conhecimentos prévios (relatados em sala de aula) e o seu envolvimento emocional levou a uma facilidade adequada na aplicação da metodologia em sala de aula. Além disso, os resultados remetem ao que foi discutido anteriormente, no que diz respeito à importância da cultura indígena e a sua inserção no ensino de Química, de maneira que o processo de ensino-aprendizagem dos estudantes se modifica de maneira significativa.

Com base no exposto, é possível afirmar que a metodologia proposta atingiu seus objetivos, levando os estudantes a desenvolverem habilidades específicas no campo das ciências, além de facilitar o processo de aprendizagem. Podemos ainda, observar os resultados expressos nas Figura 3 e 4, quanto ao item 9, no qual os estudantes de ambas as turmas demonstraram resultados satisfatórios com relação a percepção de uma melhor aprendizagem a partir das atividades propostas. Foram identificadas frequências nos valores de 83 % na turma 1 e 94 % na turma 2. Segundo Lima e Silva (2013), a aplicação de metodologias que fogem do ensino tradicional, por si só, já atrai a atenção dos estudantes de maneira significativa e auxiliam na assimilação dos conteúdos, principalmente quando elas possuem uma atividade experimental.

Considerações Finais

A sequência didática proposta sugere a utilização de conhecimentos empíricos advindos da própria comunidade com a utilização de materiais e objetos de estudo do próprio ambiente para contextualizar os conteúdos de Química, desenvolvendo nos estudantes o pensamento crítico e a valorização da cultura local, além de apresentar o desenvolvimento da ciência por meio da cultura indígena.

A escola é um dos espaços que promovem a formação de cidadãos, sendo assim o lugar mais propício para trabalhar as relações humanas como um todo e, ainda assim, alcançar objetivos educacionais específicos para construção do saber. Dentro desta perspectiva, a sequência didática proposta se mostrou coerente com realidade da comunidade escolar e apresentou objetivos bastante específicos, fundamentados nas ferramentas de ensino e nos documentos nacionais, pilares dos planos pedagógicos escolares.

Mediar os conteúdos programáticos dentro da sala de aula, de um jeito adequado e interessante para os estudantes, foi possível em todas as etapas desenvolvidas. Este resultado foi evidenciado a partir da análise do questionário auto avaliativo, correlacionado à etapa de experimentação, que permitiu verificar os impactos da metodologia sobre o aprendizado dos estudantes. Embora a gente perceba que os questionários autoavaliativos sejam um método com suas desvantagens, ele foi apresentado aqui para uma avaliação qualitativa inicial.

Ao final da aplicação das atividades e análise dos resultados, baseada na Taxonomia de Bloom, a sequência didática demonstrou-se eficiente quanto ao desenvolvimento das habilidades esperadas, demonstrando, com sucesso, que a inserção dos saberes populares da cultura indígena facilita a relação dos estudantes com a ciência, promove capacidades cognitivas e incentiva os estudantes a reconhecer a importância do conhecimento popular.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro.

Referências

- Balick, Michael J.; Cox, Paul A. (2005). *Plants, people, and culture: the science of ethnobotany*, Scientific American Library.
- Bezerra, Maria D. C., & Ribeiro, Márcia M. G. (2009). A escola e o currículo multicultural: desafios e perspectivas. *Rio Grande do Norte. sd*. Recuperado em 10 fev. 2021, de <https://cchla.ufrn.br/humanidades2009/Anais/GT07/7.1.pdf>.
- Borges, Gilberto L. D. A. (2012). Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental: fundamentos, história e realidade em sala de aula. *Acervo digital UNESP*, 10, 19-41.
- Bragança, Maria G. V. (2009). Formação do professor numa sociedade multicultural. *IX Congresso Nacional de Educação – EDUCERE e III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia*. Recuperado em 15 jul. 2020, de http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/2857_1211.pdf.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2009.
- Brasil. *Lei n. 11.645/2008, de 10 de março de 2008*. Brasília: Diário Oficial da União, 2008.
- Brasil. *Lei 9394, de 20 de dezembro de 1996*. Brasília: Diário Oficial da União, 1996.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2018.
- Castro, Carolina (2013). Remédio de Índio. *Revista Superinteressante*. Recuperado em 18 fev. 2021, de <https://super.abril.com.br/saude/remedio-de-indio/>.
- Chassot, Attico (2008). Fazendo educação em Ciências em um curso de pedagogia com inclusão de saberes populares no currículo. *Química Nova na Escola*, 27, 9-12. Recuperado em 10 mar 2021, de <http://webeduc.mec.gov.br/portaldoprofessor/quimica/sbq/QNEsc27/03-ibero-2.pdf>.
- Domingo Espetacular (2014). Domingo espetacular visita a reserva indígena mais antiga do Brasil. Recuperado em: 20 jun. 2017, de <https://youtu.be/lmA7uPA1Cj4>.
- Fabri, Eliane G. & Teramoto, Juliana R. S. (2015). Urucum: fonte de corantes naturais. *Horticultura Brasileira*, 33 (1), 140. Recuperado em 23 mar. 2021, de <https://doi.org/10.1590/S0102-053620150000100023>.
- Ferraz, Ana Paula C. M.; BELHOT, Renato V. (2010). Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. *Gest. Prod.*, 17(2), 421-431. Recuperado em 15 mar. 2021, de <http://www.scielo.br/pdf/gp/v17n2/a15v17n2>.
- Filgueiras, Tarciso S. & Peixoto, Ariana L. (2002). The flora and the vegetation of Brazil in Caminha's letter, written in 1500, to the Portuguese king D. Manoel I. *Acta Botanica Brasilica*, 16(3), 263–72. Recuperado em 19 mar. 2021, de http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010233062002000300003&lng=pt&tlng=pt 19.
- Franco, Maria A.R. S. (2016). Prática pedagógica e docência: um olhar a partir da epistemologia do conceito. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 97(247), 534-551. <https://dx.doi.org/10.1590/s2176-6681/288236353>
- Gaudêncio, Jéssica S., Rodrigues, Sérgio, P. J., Martins, Décio R. (2020). Indígenas brasileiros e o uso de plantas: saber tradicional, cultura e etnociência. *Khronos, Revista de História e Ciência*, (9), 163-182.

- Gomes, Leonardo C. & Paiva, Jussara P. A. A. (2016). Figuras geométricas encontradas em pinturas corporais dos povos indígenas Potiguara da Paraíba. XII Encontro Nacional de Educação Matemática na Contemporaneidade: desafios e possibilidades. São Paulo – SP, Recuperado em 25 mar. 2021, de http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/4921_2796_ID.pdf.
- Goularte, Raquel S. & Melo, Karoline R. de. (2013). A lei 11.645/08 e a sua abordagem nos livros didáticos do ensino fundamental. *Entretextos*, 13(2), 33-54. Recuperado em: 28 mar. 2021, de <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/entretextos/article/view/16035>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2010). Caracterização da população e dos domicílios. Censo Demográfico, Rio de Janeiro. Recuperado em 20 mar. 2021, de https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf.
- Jesus, Yasmin L. de, Lopes, Edinéia T. & Costa, Emmanoel V. (2015). Descobrimo as Ciências na Cultura Indígena: Pinturas corporais. *Revista Curiá: Múltiplos Saberes*, 1(1). Recuperado em 25 mar. 2021, de <https://seer.ufs.br/index.php/CURIA/article/view/3627>.
- Kundlatsch, Aline & Silveira, Camila. (2018). Interculturalidade e ensino de química: considerações sobre uma atividade didática envolvendo a cultura indígena. *Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar*, 4(12).
- Lima, Daniele S. & SILVA, Carlos C. (2013). Uso de Atividades Práticas no Ensino de Química em uma escola Pública de Jataí-Goiás. *Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus de Jataí-UFG*, 2(15).
- Melo, Emeline A. de. Lei 11645/08: uma análise das práticas curriculares em uma escola municipal do Recife desde o mito de Malunguinho. (2017). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.
- Miranda, Rafaela M., Nery, Laís A. & Ventrella, Marília C. (2017). Extrafloral nectaries of annatto (*Bixa orellana* L.): anatomy, nectar composition and activity during organ development. *Acta Botanica Brasílica*, 31(3), 468–76. Recuperado em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010233062017000300468&lng=en&tlng=en.
- Morais, Selene M., Dantas, Joana D’arc P., Silva, Ana Raquel A., Magalhães, Everaldo F. (2005). Plantas medicinais usadas pelos índios Tapebas do Ceará. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 15(2), 169–177.
- Moreira, Antônio Flávio. (2012). *Multiculturalismo: diferenças culturais e práticas pedagógicas*. Editora Vozes Limitada.
- Nogueira, Roberto. (2002). Elaboração e análise de questionários: uma revisão da literatura básica e a aplicação dos conceitos a um caso real. *COPPEAD*, 2002. Recuperado em 15 mar. 2021, de <http://www.coppead.ufrj.br/upload/publicacoes/350.pdf>.
- Pezarini, A. R.; Maciel, M. D. (2018) As dimensões da argumentação no ensino de ciências em pesquisas de 2007 a 2017: um olhar para a caracterização e para as ferramentas metodológicas para estudar esta temática. *Amazônia: revista de educação em ciências e matemáticas*, 14(32), 61-77.
- Pinheiro, N. A. M.; Silveira, R. M. C. F.; Bazzo, W. A. (2007). Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação (Bauru)*, 13, 71-84.
- Pintura Indígena Potiguara. (2016). *Revista Virtual Paraíba Criativa*. Recuperado em 12 fev. 2017, de <https://www.paraibacriativa.com.br//pintura-indigena-potiguara/>.

- Regiani, Anelise M. & Di Deus, Eduardo. (2013). A Cultura Na Química E A Química Da Cultura: Contextualizando O Ensino De Ciências Na Amazônia Acreana. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, (Extra), 2963-2966.
- Regniér, Jean-Claude. (2002). A auto-avaliação na prática pedagógica. *Revista Diálogo Educacional*, 3(6), 53-68. Recuperado em 05 mai. 2021, de <https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/4816/4774>.
- Rodrigues, Renata C. & Barbalho, Alexandre A. (2016). A obrigatoriedade da Temática História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena na Rede de Ensino: um estudo sobre a implementação da Lei Nº 11.645/08 no conteúdo programático das escolas públicas de Caucaia. *Conhecer: debate entre público e o privado*, 06(17), 200-219.
- Shaw, Gisele S. L. (2021) Questionário autoavaliativo como instrumento de avaliação e de aprendizagem de licenciandos em ciências da natureza. *Revista Eletrônica de Educação*, 15, 1-18.
- Selbach, Á. L.; Daniel, D. P.; Ribeiro, D. C. A.; Passos, C. G. (2021) O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química: uma revisão bibliográfica. *Química Nova na Escola*, 43(1), 38-50.
- Sousa, Robson S., Rocha, Paula D. P. & Garcia, Irene T. S. (2012). Estudo de Caso em Aulas de Química: Percepção dos Estudantes de Nível Médio sobre o Desenvolvimento de suas Habilidades. *Química Nova na Escola*, 34(4), 220-228. Recuperado em 10 mar. 2021, de http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_4/08-PIBID-112-12.pdf. Acesso em: 10 jun. 2017.
- Toulmin, S. (2001). *Os usos do argumento*. Trad. R. Guarany. São Paulo: Martins Fontes.
- Wartha, Edson J., Silva, Erivanildo L. & Bejarano, Nelson R. R. (2013). Cotidiano e Contextualização no Ensino de Química. *Química Nova Na Escola*, 35(2), 84-91. Recuperado em 23 jan. 2021, de http://www.qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf.
- Xavier, Antonio R., Barbosa, Maria K. R.; Muniz, Karla R. de A., Andrade, Francisco A. de, Santana, José R., Vasconcelos, José G., Scipião, Lara R. de N. P., Carvalho, Elaine de F. G. de, Ferreira, Arnaldo D. & SANTOS, Maria J. C. dos. (2021). Popular knowledge, Ethnomatematics and the use of Games for teaching Geometry. *Research, Society and Development*, 10(1), e50910111998. DOI: 10.33448/rsd-v10i1.11998.
- Xavier, Patrícia M. A., Flôr, Cristhiane C. C. (2015). Saberes populares e educação científica: um olhar a partir da literatura na área de ensino de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 17(2), 308-328.
- Zanin, F. A.; Kaczmarek, M. D. V. (2015). Multiculturalismo, formação docente e o desafio da escola: algumas perspectivas. In: Congresso Nacional de Educação, 7.; Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação, 3.; Seminário Internacional sobre Profissionalização Docente, 5.; Encontro Nacional sobre Atendimento Escolar Hospitalar, 9., 2015, Curitiba. *Anais do CNE*. Curitiba: PUCPR.